

コアユの鮮度保持試験およびホンモロコの成分分析、 冷凍保管試験（昭和60年度）

三重大学水産学部 野田 宏行

湖産の魚類は種類や生産高に恵まれているにも拘らず、収量の年変動が大きく、時期的に集中しているので利用率は必ずしも高いとは言えない実状である。また、湖産魚介類の漁獲量の偏りは魚価や加工利用を不安定なものにするので本格的な冷凍、冷蔵の技術を確立する必要性が望まれている。適切な利用法を開発するには先ず目的試料の化学的特性を明白にしなければならない。そこで、本年度に先ず、湖産コアユの鮮度保持試験を実施することによって大量漁獲時に鮮魚の鮮度を維持しながら加工迄の適正保管法を調査した。次いで、生産時期別に湖産ホンモロコの成分分析を実施して加工原料魚としての特徴を探り、さらに各種の冷凍温度条件下に一定期間保管後取り上げて、筋肉のATPase 活性や酸化脂質量の変動の様相を把握しようとするものである。

1-1. コアユの食塩水浸漬による肉質の変化

琵琶湖の主要な魚種の一つにコアユがあるが、本魚種は年度により漁獲量に変動がみられること、および1年中で季節的に集中して大量生産されるので、加工利用に際しては一時的に完全に鮮度が維持されながら保管され、加工能力に応じて出庫されることが望ましい。昨年試験でコアユの鮮度判定の指標としてK値の20%が初期腐敗の基準であることを確認したが、引続いて塩水浸漬による鮮度低下防止効果を調査した。

実験方法

平均体長6.98cm、体重3.64gの小型コアユと体長8.52cm、体重12.60gの大型コアユを試料として用いた。塩分0、1、2、3、4、5%の塩分濃度の溶液中に0～6時間迄1時間毎に魚体内浸漬水の塩分濃度を測定して、鮮度保持効果と魚体の塩分から適正濃度と処理時間を求めようとした。

なお、氷1kgに食塩水500gと魚500gの割合で処理し、魚体は湿式灰化後、原子吸光分析法によってNaを測定した。併せて外観の様子を観察し、水分も同時に測定した。

実験結果と考察

表1に浸漬時間に伴う外観と塩焼きコアユの塩辛さをとりまとめると、5時間後に取り上げたコアユは体色が若干薄くなり、4、5%区の魚体は塩辛さが強過ぎるよ

うであった。

処理溶液中の食塩濃度は時間経過と共に魚体に吸収されて低減する傾向は小型、大型コアユに共通していたが、小型魚の方が減少率が大きい点が注目された。例えば3%食塩液に5時間浸漬すると小型魚処理溶液の食塩濃度は0.87%、大型魚の処理溶液は1.49%ということになる。

次に魚体の塩分濃度を測定比較すると(表2)、大型魚では4、5%濃度で5時間浸漬したものが塩辛いと判定されたが、その時の食塩濃度は夫々0.52%、0.70%となり、0.52%の値は5%区の2、3、4時間と同程度の食塩含量になる。しかし、これらについては必ずしも塩辛いと評価されないので、0.6%前後の濃度であれば食するのに殆ど影響ないと言える。このように5%濃度でも大型魚に関しては5時間浸漬迄は食味を損なうことは言い難い。

食塩水浸漬後の魚体の水分を測定すると(表3)、小型、大型を問わず、食塩濃度を増大させても5時間までは殆ど水分含量に差は認められず、6時間浸漬した小型魚のみが0%に比較して4、5%塩水処理区が2～3%水分が少ないようであった。

したがって、湖産コアユの保存剤に食塩水を使用するやり方は肉質を締めてテクスチャーを向上させたり、塩味がついて食べやすくなるが、死後硬直時間を若干長くする程度の効果しか期待できそうにない。

1-2. コアユの鮮度に及ぼす各種保持剤の影響

コアユを即殺後、漁業者が船上で鮮度を維持するために採用している氷水、又は5%食塩水浸漬処理の他に市販の鮮度保持剤A(1%)¹⁾、B(5%)²⁾の溶液に2時間浸漬処理した。なお、魚1に対し処理液1と氷2の割合で浸漬液を調製した。

実験方法

(1) 浸漬液に2時間浸漬後とり上げ、水切りしてポリ容器に密封し、2℃に冷蔵した。漁獲後2、4、6、8、24、48、72時間経過した4試験区のコアユ筋肉のK値³⁾を測定比較すると共に、外観を観察し、佃煮を試作した時の製品の品質を比較して記録した。

(2) 湖産コアユの採捕の状況を現場の漁業者の船上処理、

荷上げ、加工場への入荷の条件に近いように設定した。すなわち、捕獲後直ちに氷水中で2時間おいて更に2℃で2時間保存し、次いで1時間25～30℃に放置してから塩水と鮮度保持剤A溶液中に氷と共に2時間浸漬した(捕獲後通算7時間経過)。その後2℃で9、25、49、73時間保管して魚体を取上げ、同様にして外観、佃煮試作およびK値を比較検討した。⁴⁾

実験結果と考察

実験(1)

即殺直後のコアユは銀色の体色、鮮紅色の鰭、堅くしまった腹部の状態は新鮮魚特有のもので芳香も強かった。また解剖すると、内臓器官がはっきり確認され、身割れもなく、腹切れ、頭落ちはなかった。

表4-1～4-4に変敗が開始する24、48、72時間の外観の解剖所見を一括して比較すると、氷水に2時間浸漬後2℃に保管した魚体は24時間後には芳香が薄まり、魚体が軟らかくなっており、48時間後に鮮魚を25℃で置いたコアユの4時間後の状態と類似した症状が現われた。5%食塩水浸漬コアユの変化も氷水とほぼ同様の経過を辿り、48時間後には目立った変敗の様相を呈した。鮮度保持剤Aで処理したものは氷水、塩水の場合と近似した傾向を示し、48時間後に腹部の肉質は薄くなり、内臓が自己消化を開始したようであった。鮮度保持剤B処理区の魚体は24時間後に硬直が始まったが、他の試験区が48時間後には変敗が確認されたのに対して外観と内臓の変化から見ると、72時間から96時間かけて、それに匹敵する変化を呈しており、4試験区の中では鮮度保持剤Bが死後の変敗を抑えて有効と判断された。

次に、4試験区における2℃保蔵中の時間経過に伴うK値の変動を平均値で比較すると(図1)、氷水浸漬区では死直後は9.30%が8時間後は7.75～9.55%で、24時間経つと10.19%、48時間は16.40%、72時間後に21.87%と上昇していた。次に、5%食塩水処理したものは2～8時間は9.95～11.17%の値を示し、24時間後に12.63%、48時間経つと16.67%、72時間後に25.23%の値に達した。

鮮度保持剤Aも食塩水と同じように24時間で12.94%、48時間16.21%、72時間後には24.14%であった。鮮度保持剤Bは官能試験では変敗に至る時間が他区の48時間に対して72時間ないし96時間に延長したように見受けられたが、K値は24時間で10.96%と若干低いが、24時間は16.23%、72時間20.93%となり72時間には20%を超える結果を得た。

このように外観の所見は48時間に魚体の変化が著明であることを見たが、その時のK値は氷水が16.40%、食塩水16.67%、A剤16.21%、B剤16.23%で20%以下の値を示した。コアユを各種の方法で保管した際にK値が

20%を超えたのは4試験区ともに72時間経過したものに認められたが、肉眼的には24時間又は48時間経過した試料で既に硬直が終了し、変敗の兆候が現われる所見を考え併せると、K値と官能検査との間にずれが生じるように認められた。

実験(2)

船上の作業を想定して漁獲直後氷水に2時間浸漬してからポリ容器に入れ、2℃で2時間冷蔵し、25～30℃の常温に1時間置いたコアユを食塩水と鮮度保持剤A液中に2時間浸漬して取上げ後7時間経過した2種の試料を2℃に冷蔵した試料の外観、解剖所見(表5、6)とK値(図2)を併せて比較した。

常温放置直後の死後5時間経過したコアユのK値は平均値で10.65%であったが、7時間で10.87%、9時間10.29%、25時間11.58%と若干高まり、49時間19.35%、73時間24.37%で変敗が明らかであった49時間が約20%の値を示していた。鮮度保持剤A剤も食塩処理と同様の変動を示し、25時間で12.53%、49時間で20.89%となり、両者共に外観の変化が著しい49時間に初期腐敗の指標K値20%を示していた。実験1では72時間経過した魚体のK値が20%以上の値を示したが、実験2では4時間後に室温放置した結果、49時間には20%を超える値を示し、保管途中で室温に置くと、コアユの鮮度が急激に下り品質保持にマイナスに作用することが確かめられた。

外観や解剖所見とK値が実験2で一致し、実験1では官能的に変敗が観察された48時間後ではK値が16～17%の値を示したことは今後の問題を残すが、鮮度判定の規準値を15～20%の幅で考慮した方がコアユの場合には実際的であるように推察される。

1-3. コアユのビタミン類とミネラル組成

昭和59年度にコアユの一般成分、アミノ酸、脂肪酸組成を調べて、全魚体を利用すれば栄養性に富む、優れた食品に向いている点を明らかにした。本年度は引続いてコアユのビタミンA、B₁、B₂、C含量と共にミネラルの中で最も栄養的に重要なFe、Ca含量を5、6、7月のコアユの漁期に合わせて測定して加工原料としてコアユ魚体の栄養特性を把握しようと試みた。

実験方法

ビタミンAはコアユ魚体をエタノールに浸漬して抽出を4回繰返し、アルコール性KOH液中で加熱してケン化した。その後脂溶性の色素区分をヘキサンに転溶し、アルミナカラムに充填してからヘキサンで溶出し、453nmで吸光度を測定し、カロチン含量からビタミンAを換算した。⁵⁾

ビタミンB₁はチオクロム蛍光法に準じて蛍光強度Ex 365nm、Em 420nmで測定した。⁶⁾

また、ビタミンB₂はルミフラビン蛍光法に従って蛍光強度Ex 435 nm、Em 505 nmで測定した。⁷⁾

ビタミンCはメタリン酸で抽出後フェニレンジアミン蛍光法によって測定した。⁸⁾

FeとCaは試料を湿式灰化後、原子吸光分析に付した。

実験結果および考察

コアユのビタミンAは表7のように3ヶ月間で大きな差異は認められなかった。四訂版食品分析表によると、天然のアユの筋肉中のビタミンAは120 IU/100 g、はらわたのそれは5,700 IU/100 gとなっている。コアユの含有量は419~495 IU/100 gで全魚体を対象としたものであり、既往の報告は参考にならない。因みに海産魚のマイワシの丸干し100 IU/100 g、めざし50 IU/100 g、ウルメイワシの丸干し800 IU/100 gと比較すると、コアユのビタミンA含量は必ずしも低値とは言えない。なお、後述のホンモロコのビタミンAは600~1,200 IU/100 gで、コアユの値はホンモロコ全魚体の値を下廻っていた。

ビタミンB₁量は0.09~0.15 ㎍/100 gであるが、天然アユ筋肉の0.13 ㎍/100 g、はらわたが0.12 ㎍/100 gで、内臓に特に多く蓄積している訳ではないので天然アユと遜色ないと思われる。

ビタミンB₂量は0.14~0.18 ㎍/100 gでこれも天然アユ筋肉の0.15 ㎍/100 gの値に近く、天然アユはらわたの0.55 ㎍/100 gには及ばない。ちなみにホンモロコともほぼ類似していた。

ビタミンC量は5月3.15 ㎍/100 g、6月4.16 ㎍/100 g、7月になると2.70 ㎍/100 gに低下していた。天然アユ筋肉は2 ㎍/100 g、天然アユのはらわたは5 ㎍/100 gで、筋肉とはらわたの中間値を示しているように見受けられる。

コアユ魚体中のFe量は2.31~3.94 ㎍/100 gで6月のコアユに最も多く含まれる。天然アユ筋肉の0.9 ㎍/100 gに較べると高く、天然アユのはらわたが24 ㎍/100 gのFe量を含有することから、おそらくコアユのFeの大半は内臓に由来するものと思われる。

コアユの全魚体のCa量は5月307 ㎍/100 g、6月638 ㎍/100 g、7月650 ㎍/100 gで天然アユ筋肉の270 ㎍/100 gより上回り、また天然アユ内臓のCaは43 ㎍/100 gと低値であることから、コアユ特有の高含量を示したことになる。おそらくコアユの全魚体に占める骨格の割合が大きいと予測されるので、その影響と判断された。

以上、コアユのビタミン含量のうち脂溶性のビタミンA量をはじめ水溶性ビタミンB₁、B₂、C量はもとより、FeやCaにも恵まれることが分ったが、これらは内臓や骨ごとひとまとめにして測定したことによる。コアユ

の利用は魚体が小ぶりのために筋肉、内臓、骨格を分けて可食することが出来ず、魚体丸毎の加工法を開発するしかないのである。コアユの新用途を考えれば、理想的な完全食品であると言える。

コアユは前述のようにアミノ酸組成や脂肪酸組成のバランスもよく、頭から尾部迄まんべんなく食せられる点でビタミン、ミネラルの給源としても充分適用する原料であることが証明された。

また、丸毎食べられるいかなごを見てもビタミンAが150 IU/100 g、B₁ 0.14 ㎍/100 g、B₂ 0.14 ㎍/100 g、Cは0 ㎍/100 gとなりCa 300 ㎍/100 gやFe 3.0 ㎍/100 gと比較しても全く遜色ないばかりでなく、ビタミンA量などはむしろコアユの方が多いことから保健食品として販路拡大に道を拓いていると言えよう。

2-1. ホンモロコの各種成分

(1) 一般成分

実験方法

湖産モロコの佃煮サイズと素焼きサイズを昭和60年2、4、6、8、10、12月と1ヶ月おきに漁獲後直ちに持ち帰り、全魚体の一般成分を常法、脂肪酸組成はメチル化後GLC法、ビタミンA、B₁、B₂、C含量は蛍光法に、およびCa、Fe量は原子吸光法に準じて定量比較した。

実験結果および考察

まず、佃煮サイズの2月から12月迄の一般成分の量的な分布を調査すると(表8-1、8-2)、水分は74.3~77.3%にあり、12月のものが最少値を示した。一方、粗タンパク質は15.9~17.9%で8月に最も多く、2、4、6月と比して8、12月の方が多く蓄積されているようであった。粗脂肪量は4.9~7.5%で6、8月が7%前後で高値を示した。

次に、素焼きサイズの隔月毎の一般成分の変化をみると、水分は2、4、6月に74.3~75.6%で一定値を示すが、8月に70.8%に下り、12月も約71%であった。粗タンパク質は試験期間を通じて15.9~17.6%を示し、佃煮サイズとほぼ類似していた。一方、粗脂肪含量は水分と逆に2月~6月迄は5.3~5.5%で低値であるが、8月から一挙に9.1%に上昇し、10月は9.3%、12月は8.3%と水分の低下した分だけ高水準を示していた。灰分含量は佃煮サイズ、素焼きサイズを問わず、2.97~4.14%の間に分布しており、有意の月別変動は認められなかった。

佃煮サイズと素焼きサイズに共通して、2、4、6の春期は魚体の水分が多く、粗脂肪は少ないが、8月以後夏期から冬にかけては水分が低下し、その分だけ脂肪が増大した。琵琶湖のホンモロコの生産は周年に亘り、最もよく生産されるのは4月と8~12月であるとされるが、脂が乗ったテクスチャーに優れた旨い時期に一致してい

るのも興味深い。

(2) 脂肪酸組成

ホンモロコ魚体からクロロホルム：メタノール混液で抽出した脂質を三沸化硼素でメチル化後GLCに付した⁹⁾ホンモロコの総脂肪酸の主成分は18：1（オレイン酸）が15.5～24.8%で、16：0が15.1～21.8%、16：1が7.4～14.7%の3成分で、18：2（リノール酸）、18：3（リノレン酸）、20：4も数%を超え、話題の20：5（エイコサペンタエン酸）も6.0～10.7%、22：6は4.8～14.1%を占め、必須脂肪酸にも恵まれ、EPA、DHAにも富んだバランスのよい組成を示していた（表9-1、9-2）。

脂質量の時期的変動すなわち、8月以降の上昇と脂肪酸組成との間に何らかの因果関係があると予測したが、例えば18：2（リノール酸）が佃煮サイズ、素焼きサイズ共に若干増加するように見受けられた以外に目立った傾向は認められなかった。

(3) ビタミン類

例えばニジマス肉のビタミンAは20IU/100g、マスが100IU/100gと報じられているが、ホンモロコ全魚体の磨砕物の中には590～1,240IU/100gのビタミンAが含まれ、高値を示した。これは内臓に高レベルに蓄積されるビタミンAの影響を受けたものと考えられる。佃煮サイズのビタミンA量を見ると2月～8月迄は660～850IU/100gで、素焼きサイズのビタミンAは2月から4月と増加し、6月に入って一旦590IU/100gに低下するが、以後再び上昇傾向を辿り、12月には1,240IU/100gに達した。脂質の月別変動と大略類似しており、興味深い。次に、ビタミンB₁とB₂量を見ると、B₁は0.03～0.13mg/100gで例えばニジマス肉の0.14mg/100gに匹敵し、B₂もニジマスの0.2mg/100gに対して0.12～0.19mg/100gで両者共に近似した値を示した。

そして、佃煮サイズ、素焼きサイズの時期変化はB₁が若干2月、4月に多いように見られる他は著明な差異は認められなかった。

ビタミンCは魚肉中に殆ど検出されないのが常であるが、ホンモロコの全魚体には1.42～2.72mg/100g存在した。2月から徐々に増え、6月に2.51mg/100g（佃煮サイズ）、2.72mg/100g（素焼きサイズ）、8月には2.25mg/100g（佃煮サイズ）、2.05mg/100g（素焼きサイズ）に下り、素焼きサイズのみは12月に高まる傾向を示したが、佃煮サイズ、素焼きサイズは類似し、全般的に素焼きサイズの方が佃煮サイズを凌ぐ傾向を示していた。

(4) ミネラル

ホンモロコのFe含量は最低1.63mg～最高10.16mg/100gと約6倍の開きがみられたが、他の魚類のFeとほぼ同等の

レベルを示した。季節的な変化は佃煮サイズ、素焼きサイズ共に2～8月迄が高値で、10、12月が低値を示した。Ca含量は847～2,450mg/100gの範囲に分布しており、佃煮サイズは全般に高く、12月が1.5%で最も低値で他の月は1.9%～2.5%の高範囲にあった。素焼きサイズでは、2月が最高値を示し、10月が最低値であった。

2-2. ホンモロコの保管方法と

2、3成分の変動

通常漁獲された鮮魚はトロ箱に氷詰めされて加工場に移送されるが、まとめ獲りの弊害を解消するために最近-20℃の冷凍保管が導入されようとしている。鮮度を高めるために予め7月下旬に漁獲したホンモロコ原料を①鮮魚保持剤浸漬後包装、②N₂ガス充填、③真空包装、④含気包装の4区を設定し、-10、-20、-30、-80℃の冷凍保存を2ヶ月および6ヶ月実施して保管中の変化を水分、ATPase¹⁰⁾、酸化脂質（TBA法^{11)、12)}によって調査した（表10）。

(1) 水分

いずれの試験区でも2ヶ月経過した後の水分は65.3～71.6%、6ヶ月の試料は63.8～68.1%で保管期間が長い程、若干水分が低下しているように見受けられた。但し、保管前の処理法の如何に拘らず、せいぜい5%内外の変動に止まり、有意差は認められなかった。

(2) ATPase 活性

先ず保管温度の中で-20℃で2ヶ月経過した魚体のATPase活性が他の保存区の約2倍の値を示していた。また、-20℃温度帯で鮮度保持剤添加区とN₂充填区の活性が最も高かった。対照区が低いのは-80℃だけで他の温度帯では4試験区の間には差は認められなかった。

(3) 酸化脂質量

試験区の中で試料不足のためにデータが欠落しているのは残念であるが、概括すると、例えばN₂充填区は-10℃が最も高く、-20、-80℃が次いで-30℃が最も低い値を示した。さらに、-30℃温度帯を比較すると、①真空包装区、②N₂充填区、③鮮度保持剤添加区、④対照区の順に酸化脂質は大きくなり、-20℃、-10℃保管状態でもN₂充填より真空包装の方が脂質の酸敗は少ないと言える。

ホンモロコの本格的な加工食品製造に先立って佃煮サイズと素焼きサイズの魚体成分を測定したが、8月から12月の漁獲時期に脂質やビタミンAが蓄積されることを知った。また、Feや素焼き用原料のCaは2月から8月に多い傾向を知った。引続いて鮮魚を鮮度保持剤やN₂ガス充填、減圧、含気状態で包装したものは-10℃以下の低温で保存する限り相互の優位性は認められなかった

が、 -80°C の含気包装したもののATPase値が特に低く、いずれの温度帯でも6ヶ月経過すると活性が微弱になることを知った。また、酸化脂質は N_2 充填したものが最も高い値を呈した点がむしろ意外な結果であった。このようにホンモロコは他の淡水魚と比較して栄養の点で遜色なく、新製品の素材として十分に通用するが、最適保管条件を明確に規定することはできなかった。しかし、ATPase活性やTBA値から推察すると -20°C 、 -30°C 付近で密封保管すれば2ヶ月位の短期間であれば充分鮮度が保たれるものと考察される。

文 献

- 1) 今田勝美・平田 滉・野崎義孝：ニューフードインダストリー，27，No 3，15—18 (1985)。
- 2) 美野 勉・植杉正光：ニューフードインダストリー，27，No 3，1—5 (1985)。
- 3) 江平重男・内山 均・宇田文昭：魚類筋肉ATP 関連化合物の定量、水産生物化学食品学実験書，P. 17—31 (1964)。
- 4) 小嶋秩夫・大高建夫：凍結まいわし、まさば及びさんまの品質におよぼす貯蔵温度の影響，日本冷凍協会論文集，2，No 1，23—34 (1985)。
- 5) 勝井五一郎：食品、飼料中のビタミンA定量法，日本ビタミン学会編，ビタミン実験法(I)，東京化学同人，P.17—23 (1985)。
- 6) 糸川嘉則：チオクロム法によるチアミンおよび関連化合物の定量法，日本ビタミン学会編，ビタミン実験法(II)，東京化学同人，P.62—70 (1985)。
- 7) 大石誠子・大川 博：ルミフラビン蛍光法，日本ビタミン学会編，ビタミン実験法(II)，東京化学同人，P.126—133 (1985)。
- 8) 上野順夫：食品、飼料中のビタミンCの定量法，日本ビタミン学会編，ビタミン実験法(II)，東京化学同人，P.24—29 (1985)。
- 9) 新間弥一郎・田口脩子：天然および養殖アユの脂肪酸組成について，日水誌，30，918—925 (1964)。
- 10) 福田 裕・掛端甲一・新井健一：日水誌，47，663—672 (1981)。
- 11) 柴田宣和・衣巻豊輔：水産食品、油脂のTBA 測定法の検討—II，日水誌，45，505—509 (1979)。
- 12) 内山 充：過酸化脂質，生化学実験講座3，脂質の化学，東京化学同人，531—540 (1974)。

表 1. 大型コアアユの食塩水浸漬による保存性の変時間経過

観察項目	塩水濃度	経 過 時 間						
		0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
死 後 硬 直	0 % 1~5 %	開始前	硬直中	硬直中	硬直中	硬直中	硬直中	硬直一部終了
		"	"	"	"	"	"	硬直中
外 観	0 %	黒色	黒色	黒色	緑色	緑色	淡緑色	淡緑色
	1 %	"	"	"	"	"	"	"
	2 %	"	"	"	黒色	黒色	緑色	"
	3 %	"	"	"	"	黒色	"	緑色
	4 %	"	"	"	"	"	黒色	黒色
	5 %	"	"	"	"	"	"	"
鰓	0~5 %	鮮紅色	鮮紅色	鮮紅色	鮮紅色	鮮紅色	鮮紅色	鮮紅色
	0~5 %	堅く表皮も強い。弾力がある。	堅く表皮も強い。弾力がある。	やや柔かい。	やや柔かい。	やや柔かい。	やや柔かい。	やや柔かい。
臭	0~5 %	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。
	0 %	塩味無し。	塩味無し。	塩味無し。	塩味無し。	塩味無し。	塩味無し。	塩味無し。
	1 %	"	"	"	"	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	味が付いていることはわかるが塩辛くない。
	2 %	"	"	"	"	"	"	"
	3 %	"	"	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	味が付いていることはわかるが塩辛くない。
	4 %	"	"	"	"	"	塩辛味を感じる。	塩辛味を感じる。
塩焼きの製造	5 %	"	味が付いていることはわかるが塩辛くない。	"	"	"	"	"
	0 %のみ							腹に小さな穴が開いた魚がある。

表2 食塩水浸漬後の魚体中の塩分 (Na) の変化

1. 小型魚Na濃度

(ppm)

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
0 %	1,370	1,140	1,160	1,110	1,110	1,320	1,230
1 %		1,620	1,240	1,430	1,460	1,420	1,260
2 %		2,110	1,840	1,660	1,930	1,750	2,180
3 %		1,900	2,040	2,560	2,070	2,090	2,210
4 %		2,270	2,490	2,430	2,540	2,420	2,140
5 %		3,110	3,080	3,090	3,150	3,300	3,100

(NaCl換算)

(%)

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
0 %	0.348	0.290	0.295	0.282	0.282	0.335	0.312
1 %		0.411	0.315	0.363	0.371	0.361	0.320
2 %		0.536	0.467	0.422	0.490	0.445	0.554
3 %		0.483	0.518	0.650	0.526	0.531	0.561
4 %		0.577	0.632	0.617	0.645	0.615	0.544
5 %		0.790	0.782	0.785	0.800	0.838	0.787

2. 大型魚Na濃度

(ppm)

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
0 %	1,090	1,110	1,340	1,100	1,190	1,340	1,100
1 %		1,130	1,150	1,220	1,040	1,170	1,100
2 %		1,420	1,390	1,290	1,050	1,090	1,370
3 %		1,580	1,670	1,410	1,360	1,620	1,700
4 %		1,790	1,810	1,840	1,730	2,060	2,290
5 %		1,840	2,060	2,260	2,360	2,750	3,170

(NaCl換算)

(%)

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
0 %	0.277	0.282	0.340	0.279	0.302	0.340	0.279
1 %		0.287	0.292	0.310	0.264	0.297	0.279
2 %		0.361	0.353	0.328	0.267	0.277	0.348
3 %		0.401	0.424	0.358	0.345	0.411	0.432
4 %		0.455	0.460	0.467	0.439	0.523	0.582
5 %		0.467	0.523	0.574	0.599	0.699	0.805

表3. 食塩水浸漬後時間経過に伴う魚体の水分

1. 小型魚の水分

(%)

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
0 %	75.3	76.2	76.7	76.0	75.2	76.5	78.8
1 %		77.0	76.2	76.9	74.4	77.2	76.7
2 %		74.3	76.4	75.7	75.8	75.1	78.1
3 %		73.8	74.7	77.6	76.9	76.2	77.1
4 %		76.5	76.5	75.6	77.7	77.2	76.0
5 %		75.4	76.7	76.5	77.1	78.6	76.9

2. 大型魚の水分

(%)

	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
0 %	70.9	70.2	72.6	70.0	73.5	71.9	71.5
1 %		69.4	69.3	68.8	71.6	69.3	70.3
2 %		72.1	70.6	71.8	70.0	65.3	71.7
3 %		70.7	70.1	68.8	71.6	71.2	71.0
4 %		73.1	71.1	73.0	70.6	70.3	72.2
5 %		70.1	71.5	71.5	70.1	71.6	72.4

105℃乾燥

表 4—1. コアユの水水浸漬による鮮度保持効果

経過時間		0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	24 h	48 h	72 h	96 h
観察項目	死後硬直	開始前	硬直中	硬直中	硬直中	硬直中	硬直一部終了	硬直終了	硬直終了	硬直終了
	体色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…緑色 全体に銀白色	背側…緑色 全体に黄色	背側…緑色 全体に黄色	背側…淡緑色 全体に白色 光沢が無い。	背側…淡緑色 全体に白色 光沢が無い。	背側…淡緑色 全体に白色 光沢が無い。
外観	腹部	堅く表皮も強い。 弾力がある。	堅く表皮も強い。 弾力がある。	堅く表皮も強い。 弾力がある。	堅く表皮も強い。 弾力がある。	柔らかいが破れる程ではない。	柔らかいが破れる程ではない。	肉が薄く破れそうである。	押すと腹切れを起こす。	押すと腹切れを起こす。
	臭	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	芳香が薄くなり、やや生臭い。	芳香が薄くなり、やや生臭い。	芳香が薄くなり、やや生臭い。	芳香が薄くなり、やや生臭い。
腹腔内解剖所見	内臓	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。 やや生臭い。	形をとどめている。 やや生臭い。	形をとどめている。 やや水っぽい。	自己消化がひどく、溶けかけている。	溶けて粘液状態になっている。	溶けて粘液状態になっている。
	腹腔のろっ骨	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉が数本離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。
	肉の触感	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	全体に軟弱である。	魚の開きのような状態になる。	魚の開きのような状態になる。	魚の開きのような状態になる。
佃煮の製造	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	腹に小さな穴が開いた魚がある。	腹に大きな穴が開き、内臓が無くなっている。	腹に大きな穴が開き、内臓が無くなっている。	

表 4-2 コアユの食塩水による鮮度保持効果

観察項目		経過時間								
		0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	24 h	48 h	72 h	96 h
死後硬直	体色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…緑色 全体に銀白色	背側…緑色 全体に銀白色	硬直終了
	腹部	強く表皮も強い。 弾力がある。	強く表皮も強い。 弾力がある。	強く表皮も強い。 弾力がある。	強く表皮も強い。 弾力がある。	柔かいが破れる程ではない。	肉が薄く破れそうなものもある。	押すと腹切れを起す。	押すと腹切れを起すものもある。	押すと腹切れを起す。
臭	い	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。
	内臓	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	自己消化がひどく、落けていく。	溶けて粘液状態になっている。	溶けて粘液状態になっている。
腹腔内解剖所見	腹腔のろっ骨	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉が数本離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。
	肉触感	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	魚の開きのよくなる状態になる。	魚の開きのよくなる状態になる。
佃煮の製造	腹切れ	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	腹に小さな穴が開いた魚がある。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れる魚がある。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	

表 4—3. コアユのA薬剤による鮮度保持効果

観察項目		経過時間								
		0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	24 h	48 h	72 h	96 h
死後硬直	開始前	背側…黒色 全体に銀白色	硬直中 背側…黒色 全体に銀白色	硬直中 背側…黒色 全体に銀白色	硬直中 背側…緑色 全体にやや黄色	硬直中 背側…緑色 全体にやや黄色	硬直一部終了 背側…緑色 全体にやや黄色	硬直終了 背側…緑色 全体にやや白色	硬直終了 背側…緑色 全体にやや白色	硬直終了 背側…緑色 全体にやや白色
	硬直	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…緑色 全体にやや黄色	背側…緑色 全体にやや黄色	背側…緑色 全体にやや白色	背側…緑色 全体にやや白色	背側…緑色 全体にやや白色	背側…緑色 全体にやや白色
外観	体色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…緑色 全体にやや黄色	背側…緑色 全体にやや黄色	背側…緑色 全体にやや白色	背側…緑色 全体にやや白色	背側…緑色 全体にやや白色	背側…緑色 全体にやや白色
	腹部	強く表皮も強い。 弾力がある。	強く表皮も強い。 弾力がある。	強く表皮も強い。 弾力がある。	強い。 弾力がある。	破れ程ではない。 弾力がある。	破れ程ではない。 弾力がある。	肉が薄く破れそうなものもある。	押すと腹切れを起すものもある。	押すと腹切れを起す。
臭	い	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。
	内臓	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。 やや柔かい。	形をとどめている。 やや柔かい。	形をとどめている。 やや柔かい。	やや溶けかけている。	溶けて粘液状態になっている。	溶けて粘液状態になっている。
腹腔内解剖所見	腹腔のろっ骨	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉が数本離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。
	肉触	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉が数本離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。
佃煮の製造	腹切れ	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	腹に小さな穴が開いた魚がある。	腹に穴が開きその部位から二つに折れてしまう。	腹に大きな穴が開き内臓が無くなっている。	腹に大きな穴が開き内臓が無くなっている。
	肉感	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	全体に柔かい。軟弱である。	全体に柔かい。軟弱である。	魚の開きのよくなる状態になる。	魚の開きのよくなる状態になる。

表 4—4. コアユの B 薬剤による鮮度保持効果

経過時間		0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	24 h	48 h	72 h	96 h
死後硬直	硬直	開始前	硬直中	硬直中	硬直中	硬直中	硬直一部終了	硬直終了	硬直終了	硬直終了
	体色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒色 全体に銀白色	背側…黒緑色 全体に銀白色	背側…緑色 全体に黄色	背側…緑色 全体に黄色	背側…緑色 全体に黄色	背側…緑色 全体に黄色 光沢が無い。	背側…緑色 全体に黄色 光沢が無い。
外観	腹部	堅く表皮も強い。 弾力がある。	堅く表皮も強い。 弾力がある。	堅く表皮も強い。 弾力がある。	堅く表皮も強い。 弾力がある。	柔らかいが破れる程ではない。	柔らかいが破れる程ではない。	肉が薄く破れる程である。	肉が薄く破れる程である。	押すと腹切れを起す。
	臭	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	かすかに芳香がある。	かすかに芳香がある。	かすかに芳香がある。	かすかに生臭い。
腹腔内解剖所見	内臓	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。	形をとどめている。 やや柔かい。	形をとどめている。 やや柔かい。	形をとどめている。 やや柔かい。	溶けて粘液状態になっている。	溶けて粘液状態になっている。	溶けて粘液状態になっている。
	腹腔のろっ骨	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	触れるとろっ骨が数本離れる。	触れるとろっ骨が数本離れる。	触れるとろっ骨が数本離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。
	肉触	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	身は比較的しまっている。	身は比較的しまっている。	身は比較的しまっている。	魚の開きのよくなる状態になる。
佃煮の製造	腹切れ	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れる魚がある。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れる魚がある。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れる魚がある。

図1. K値 コアユの鮮度低下状況1

(単位: %)

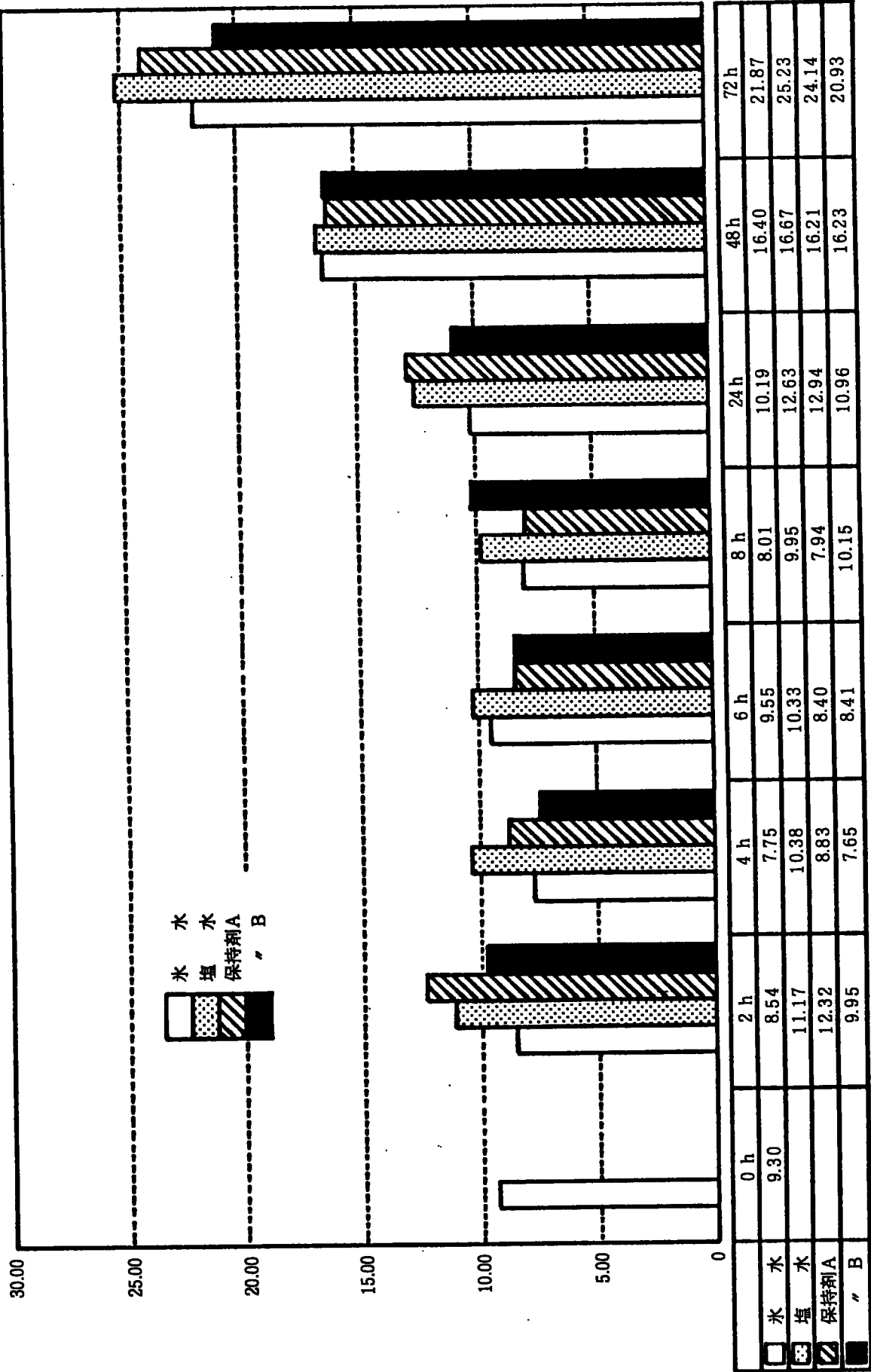


表 5. コアユの食塩水浸漬による鮮度保持効果

観察項目	経過時間		0 h		2℃冷蔵		常温放置		7 h (6 h)		9 h (8 h)		25 h (24 h)		49 h (48 h)		73 h (72 h)		97 h (96 h)		
	死後	硬直	開始	前			硬直	中	硬直	中	硬直	中	硬直	一部終了	硬直	終了	硬直	終了	硬直	終了	
外観	体色		背側…黒色				背側…緑色	全体に銀白色	背側…緑色	全体に銀白色	背側…緑色	全体に銀白色	背側…緑色	全体に銀白色	背側…淡黄色	全体に白色	背側…淡黄色	全体に白色	背側…淡黄色	全体に白色	
	腹部		強く表皮も強い。弾力がある。				強く表皮も強い。弾力がある。	強く表皮も強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	強い。弾力がある。	肉が薄く、破れそうである。	肉が薄く、破れそうである。	肉が薄く、破れそうである。	肉が薄く、破れそうである。	肉が薄く、破れそうである。	肉が薄く、破れそうである。
臭	い		アユ特有の芳香がある。				アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	やや生臭い。
	内臓		形をとどめている。				形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや柔かい。	形をとどめている。やや水っぽい。	形をとどめている。やや水っぽい。	自己消化がひどく、溶けかけている。	自己消化がひどく、溶けかけている。	自己消化がひどく、溶けかけている。	自己消化がひどく、溶けかけている。	自己消化がひどく、溶けかけている。	溶けて粘液状態になっている。
腹腔内解剖所見	腹腔のろっ骨		しっかりと筋肉にくっついている。				しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉が数本離れる。	しっかりと筋肉が数本離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨が離れる。
	肉の触感														全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	魚の開きのよくな状態になる。
佃煮の製造	腹切れ		なし。				なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。	なし。
	製造														腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に大きな穴が開き、内臓が無くなっている。

表 6. コアユのA薬剤による鮮度保持効果

経過時間		0 h	2℃冷蔵	常温放置	7 h (6 h)	9 h (8 h)	25 h (24 h)	49 h (48 h)	73 h (72 h)	97 h (96 h)
死後硬直	開始前	開 始 前			硬 直 中	硬 直 中	硬直一部終了	硬直終了	硬直終了	硬直終了
	体 色	背側…黒色 全体に銀白色			背側…緑色 全体に黄色	背側…緑色 全体に黄色	背側…緑色 全体に黄色	背側…淡黄色 全体に白色	背側…淡黄色 全体に白色	背側…淡黄色 全体に白色
外 観	腹 部	堅く表皮も強い。 弾力がある。			堅く表皮も強い。 弾力がある。	柔らかいが、破れる程ではない。	柔らかいが、破れる程ではない。	肉が薄く、破れそうである。	押すと腹切れを起こす。	押すと腹切れを起こす。
	臭	アユ特有の芳香がある。			アユ特有の芳香がある。	アユ特有の芳香がある。	芳香が薄くなり、かすかに生臭い。	芳香が消え、生臭い。	芳香が消え生臭い。	芳香が消え生臭い。
腹腔内 解剖 所	内 臓	形をとどめている。			形をとどめている。 やや柔かい。	形をとどめている。 やや柔かい。	形をとどめている。 やや柔かい。	自己消化がひどく、溶けかかっている。	溶けて粘液状態になっている。	溶けて粘液状態になっている。
	腹腔の ろっ骨	しっかりと筋肉にくっついている。			しっかりと筋肉にくっついている。	しっかりと筋肉にくっついている。	触れるとろっ骨が数本離れる。	触れるとろっ骨が離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。	触れるとろっ骨、背骨が肉から離れる。
	肉 触 の 感						全体に軟弱である。	全体に軟弱である。	魚の開きのよくなる状態になる。	魚の開きのよくなる状態になる。
佃煮の 製 造	腹切れ	なし。			なし。	なし。	腹に小さな穴が開いた魚がある。	腹に穴が開き、その部位から二つに折れてしまう。	腹に大きな穴が開き、内臓が無くなっている。	腹に大きな穴が開き、内臓が無くなっている。

図2 K値 コアユの鮮度低下状況2

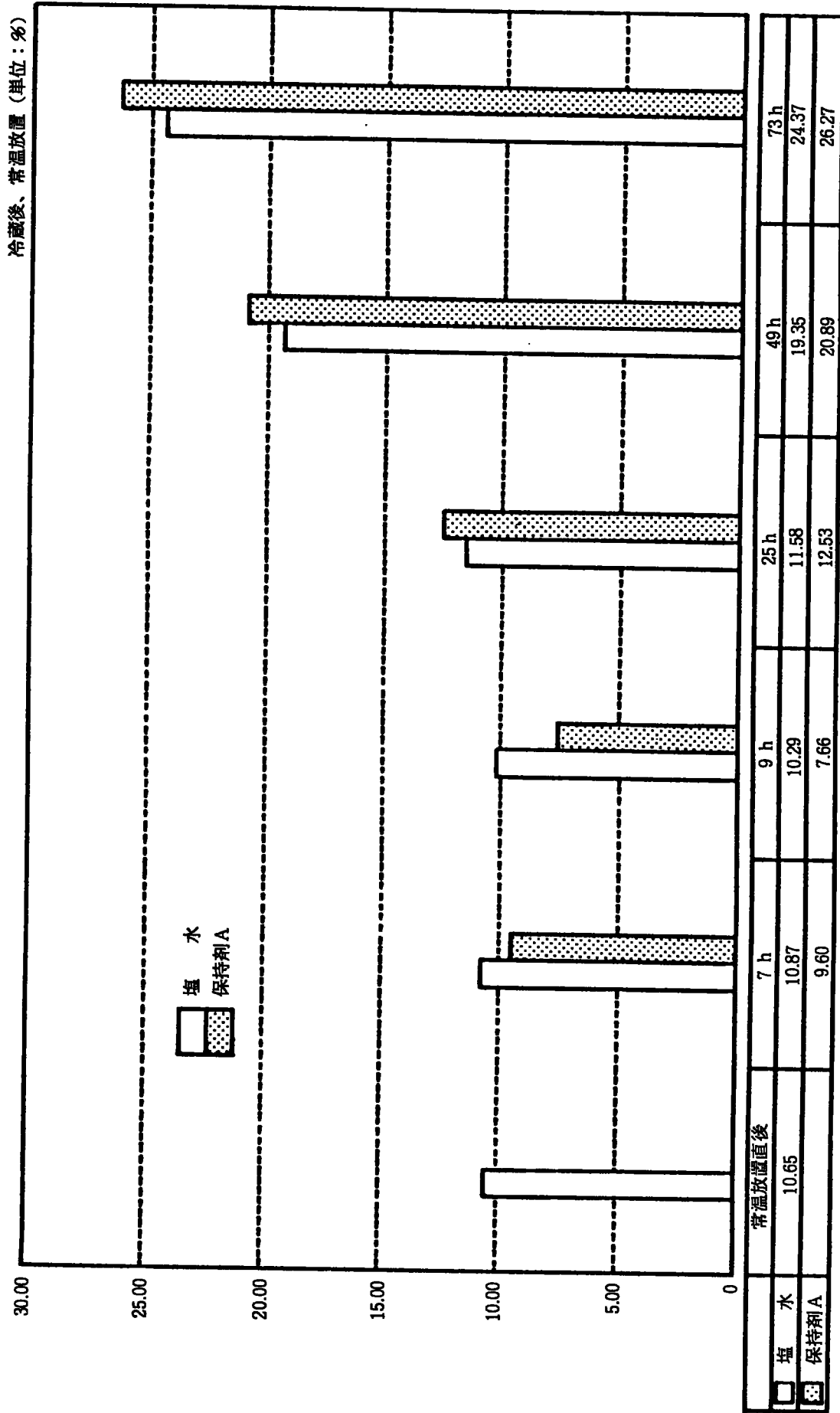


表7. コアユのビタミン、ミネラル組成

成分	月	5	6	7
ビタミンA (IU / 100 g)		495	419	457
B ₁ (㉞ / 100 g)		0.09	0.15	0.10
B ₂ (")		0.14	0.15	0.18
C (")		3.15	4.16	2.70
ミネラルFe (")		2.31	3.94	3.10
Ca (")		306.6	637.6	650.2

表8-1. ホンモロコ (佃煮サイズ) の各種成分

成分	月	2	4	6	8	10	12
水分 (%)		76.17	76.96	77.31	74.36		74.32
灰分 (%)		3.56	3.56	3.16	3.26		4.14
粗蛋白質 (%)		15.91	16.86	16.10	17.90		16.50
粗脂肪 (%)		6.42	4.88	7.49	7.23		5.74
総量 (%)		102.06	102.26	104.06	102.75		100.74
ビタミンA (IU / 100 g)		745	847	766	662		755
B ₁ (㉞ / 100 g)		0.13	0.10	0.09	0.03		0.05
B ₂ (")		0.14	0.16	0.14	0.15		0.16
C (")		1.42	1.49	2.51	2.25		1.85
ミネラルFe (")		7.20	7.01	7.09	10.16		4.21
Ca (")		2,449.5	2,190.8	1,895.3	1,954.9		1,512.1

表8-2. ホンモロコ (茶焼きサイズ) の各種成分

成分		月	2	4	6	8	10	12
水	分 (%)		74.27	75.56	74.31	70.84	74.70	70.17
灰	分 (%)		3.30	3.49	2.97	3.65	3.61	3.58
粗 蛋 白	(%)		17.44	16.66	15.90	17.60	16.90	17.40
粗 脂 肪	(%)		5.47	5.29	5.48	9.07	9.29	8.33
総	量 (%)		100.48	101.00	98.66	101.16	104.50	99.48
ビタミンA	(IU/100g)		835	987	585	802	997	1,241
B ₁	(mg/100g)		0.10	0.10	0.04	0.03	0.05	0.06
B ₂	(")		0.12	0.15	0.13	0.15	0.13	0.19
C	(")		1.43	2.17	2.72	2.05	1.64	2.43
ミネラル Fe	(")		8.94	8.02	5.53	5.78	1.63	4.49
Ca	(")		2,246.4	1,285.1	1,388.8	1,533.7	847.2	1,549.5

表9-1. ホンモロコ脂肪酸組成 (佃煮サイズ)

(単位: %)

脂肪酸		月	2	4	6	8	10	12
14	: 0		5.13	3.88	2.87	4.96		4.14
16	: 0		16.46	15.54	18.24	18.68		15.19
	1		13.96	14.63	7.42	11.44		14.70
18	: 0		4.13	3.92	7.19	4.69		4.16
	1		21.40	21.11	15.47	18.37		20.55
	2		6.83	5.36	5.54	6.05		6.58
	3		5.47	4.45	4.21	5.74		5.47
	4		1.93	2.16	2.10	2.45		1.41
20	: 0		0.41	0.49	0.88	0.42		0.76
	1		1.39	1.59	1.61	1.23		1.74
	4		6.62	6.38	8.66	5.80		5.99
	5		9.13	9.91	8.13	10.12		9.60
22	: 1		tr.	tr.	1.36	tr.		tr.
	5		1.49	2.52	2.29	2.09		2.41
	6		5.64	9.06	14.06	7.96		7.30
Total			99.99	101.00	100.00	100.00		100.00

表9-2. ホンモロコ脂肪酸組成 (素焼きサイズ)

(単位: %)

脂肪酸	月	2	4	6	8	10	12
14 : 0		5.08	4.15	4.83	8.10	5.26	5.00
16 : 0		15.46	15.14	18.36	21.78	16.92	17.08
	1	11.68	13.58	11.33	9.46	13.19	12.44
18 : 0		4.18	3.84	4.86	5.23	4.25	3.60
	1	21.41	22.20	18.29	16.77	23.31	24.75
	2	7.39	5.70	6.00	10.86	7.48	8.10
	3	4.80	4.58	5.74	5.91	5.59	5.72
	4	1.52	1.71	2.45	1.70	1.48	1.18
20 : 0		0.44	0.39	0.45	0.49	0.54	0.36
	1	1.50	1.55	1.24	0.93	1.51	1.51
	4	7.07	6.27	5.90	6.01	6.21	6.92
	5	8.56	9.56	10.67	6.38	6.02	5.97
22 : 1		tr.	tr.	tr.	tr.	0.85	0.38
	5	2.00	2.21	2.30	1.54	1.92	1.71
	6	8.93	9.13	8.69	4.81	5.46	5.28
Total		100.02	100.01	101.11	99.97	100.00	100.00

表10. ホンモロコ保存中の水分、TBA値、ATPase活性の変化

保管条件	水分 (%)		TBA値 (mg/kg)		ATPase活性 ($\mu\text{molPi}/\text{min} \cdot \text{mg of protein}$)	
	2ヶ月	6ヶ月	2ヶ月	6ヶ月	2ヶ月	6ヶ月
-80°C	鮮度保持剤添加	71.61	68.09	149.01	0.009710	0.001615
	N ₂ 充填	67.85	65.48	360.95	0.009773	0.001482
	真空包装	68.99	67.33	215.84	0.009677	0.002253
	対 照	70.59	67.63	95.66	0.007968	0.000438
-30°C	鮮度保持剤添加	71.53	64.45	139.61	0.01146	0.001472
	N ₂ 充填	69.95	66.48	110.46	0.01215	0.000645
	真空包装	67.02	64.02	88.88	0.01167	0.001019
	対 照	66.45	65.67	139.81	0.01247	0.000424
-20°C	鮮度保持剤添加	65.33	64.96	—	0.02033	0.001253
	N ₂ 充填	65.99	65.83	360.16	0.02162	0.002371
	真空包装	66.58	64.36	164.99	0.01613	0.002230
	対 照	66.33	—	—	0.01854	0.002181
-10°C	鮮度保持剤添加	68.13	63.82	—	0.01111	0.000212
	N ₂ 充填	65.75	64.36	585.11	0.01304	0.002170
	真空包装	69.83	64.35	230.18	0.01056	0.001626
	対 照	67.69	65.84	—	0.01233	0.000295